

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

10/509493

In re the Application of

DT04 Rec'd PCT/PTO 29 SEP 2004

Inventors: Takenobu ARIMA, et al.

Application No.: New PCT National Stage Application

Filed: September 29, 2004

For: SCHEDULING APPARATUS AND COMMUNICATION METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

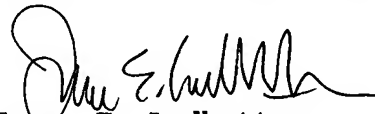
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-158190, filed May 30, 2002.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: September 29, 2004

JEL/ejw
Attorney Docket No. L9289.04158
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

Rec'd PCT/PTO 29 SEP 2004

PCT/JP03/06810

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

10/509493

30.05.03

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 5月30日

出願番号
Application Number:

特願2002-158190

[ST.10/C]:

[JP2002-158190]

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

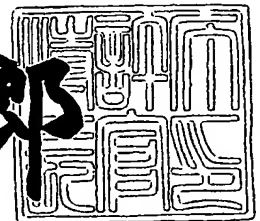
REC'D 18 JUL 2003
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052553

【書類名】 特許願

【整理番号】 2903130065

【提出日】 平成14年 5月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 有馬 健晋

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 宮 和行

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スケジューリング装置及び通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局装置が共有チャネルで1または複数の通信相手にパケットデータを送信するスケジュールを作成するスケジューリング装置であって、伝播路環境の変化を検出する検出手段と、前記伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定するスケジューリング手段と、を具備することを特徴とするスケジューリング装置。

【請求項2】 スケジューリング手段は、伝播路環境から再送するパケットデータの送信順序を決定することを特徴とする請求項1に記載のスケジューリング装置。

【請求項3】 スケジューリング手段は、再送するパケットデータを規定時間以内に送信するパケットデータの送信順序を決定することを特徴とする請求項2に記載のスケジューリング装置。

【請求項4】 スケジューリング手段は、伝播路環境の変化の早い通信相手に先にパケットデータを送信し、伝播路環境の変化の遅い通信相手に後にパケットデータを送信するスケジュールを作成することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のスケジューリング装置。

【請求項5】 スケジューリング手段は、伝播路環境の変化が所定の速度より速い場合、パケットデータの送信順序の決定に伝播路環境の変化を考慮しないことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のスケジューリング装置。

【請求項6】 検出手段は、フェージングドップラー周波数を測定して伝播路環境の変化を検出することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載のスケジューリング装置。

【請求項7】 検出手段は、通信相手から送信された信号の受信品質の変化を測定して伝播路環境の変化を検出することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載のスケジューリング装置。

【請求項8】 請求項1から請求項7のいずれかに記載のスケジューリング

装置を具備する制御局装置。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のスケジューリング装置を具備する基地局装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のスケジューリング装置を具備する通信システム。

【請求項 11】 基地局装置が共有チャネルで 1 または複数の通信相手にパケットデータを送信するスケジュールを作成するスケジュール作成方法であって、伝播路環境の変化を検出し、前記伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定し、前記送信順序でパケットデータを送信することを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スケジューリング装置及び通信方法に関し、特に HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) に用いて好適なスケジューリング装置及び通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディジタル無線通信システムのアクセス方式の一つである CDMA (Code Division Multiple Access) において、W-CDMA (Wideband-CDMA) システムがある。この W-CDMA の規格においては、複数の通信端末装置が共通に用いる下り回線のチャネルとして HS-DSCH (High Speed Downlink Shared Channel) が規定されている。

【0003】

この HS-DSCH は、複数の端末に所定の伝送単位（例えば 2 ms 単位）で割り当ててデータのみを伝送するチャネルであり、データ通信を行うチャネルである。したがって、HS-DSCH は、下り高速パケットデータ伝送への利用が期待されている。

【0004】

HS-DSCHを使用する通信端末装置は、別途個別の下り回線(DPCH: Dedicated Physical Channel)を確立し、そのDPCHの信号に含まれる既知信号(例えばパイロット信号)を用いてパスサーチやチャネル推定を行う。あるいは、各通信端末装置に共通であるP-CPICH (Primary-Common Pilot Channel)の既知信号を用いてパスサーチやチャネル推定を行う。これにより、HS-DSCH信号を確実に復調することができる。

【0005】

また、HS-DSCHは、回線状態に応じてチャネルコーデック、拡散率、多重数、または(多値)変調を変更して伝送レートを変更することにより平均スループットを向上させることの出来る通信方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、通信相手の移動速度が速い等、フェージングの最大ドップラー周波数が高い場合、送信データのスケジュール作成のために移動する通信端末装置において伝播路環境を測定した時と、その測定結果に基づいて、基地局装置から送信したデータを移動する通信端末装置において受信した時では伝播路環境が異なり、この送信データを正しく受信できないことがある。

【0007】

また、フェージングドップラー周波数が低く、伝播路環境が悪い状態から変化していない時に、送信データを再送すると、再び送信データを正しく伝えることができず、送信データの再送を繰り返すことになり、スループットが低下する問題がある。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、スループットを向上するスケジューリング装置及び通信方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のスケジューリング装置は、基地局装置が共有チャネルで1または複数の通信相手にパケットデータを送信するスケジュールを作成するスケジューリン

グ装置であって、伝播路環境の変化を検出する検出手段と、前記伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定するスケジューリング手段と、を具備する構成を採る。

【0010】

この構成によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後にデータを送信することにより、スループットを向上することができる。

【0011】

本発明のスケジューリング装置は、スケジューリング手段は、伝播路環境から再送するパケットデータの送信順序を決定する構成を採る。

【0012】

この構成によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に再送するデータを後に送信することにより、スループットを向上することができる。

【0013】

本発明のスケジューリング装置は、スケジューリング手段は、再送するパケットデータを規定時間以内に送信するパケットデータの送信順序を決定する構成を採る。

【0014】

この構成によれば、パケット送信を所定の遅延時間以内に伝送することができる。

【0015】

本発明のスケジューリング装置は、スケジューリング手段は、伝播路環境の変化の早い通信相手に先にパケットデータを送信し、伝播路環境の変化の遅い通信相手に後にパケットデータを送信するスケジュールを作成する構成を採る。

【0016】

この構成によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後に

データを送信することにより、スループットを向上することができる。

【0017】

本発明のスケジューリング装置は、スケジューリング手段は、伝播路環境の変化が所定の速度より速い場合、パケットデータの送信順序の決定に伝播路環境の変化を考慮しない構成を採る。

【0018】

この構成によれば、フェージングドップラー周波数が高く、伝播路環境の変化がデータの送信間隔より速い場合にフェージングドップラー周波数に関係なくデータ送信の順序を決定することにより、無駄に優先して、伝播路環境が悪いタイミングでデータを送信することを防ぎ、有効な場合にのみ送出順序を優先することでスループットを向上することができる。

【0019】

本発明のスケジューリング装置は、検出手段は、フェージングドップラー周波数を測定して伝播路環境の変化を検出する構成を採る。

【0020】

この構成によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後にデータを送信することにより、スループットを向上することができる。

【0021】

本発明のスケジューリング装置は、検出手段は、通信相手から送信された信号の受信品質の変化を測定して伝播路環境の変化を検出する構成を採る。

【0022】

この構成によれば、信号の受信品質の変化を用いて送信のスケジュールを作成することにより、スループットを向上することができる。

【0023】

本発明の制御局装置は、上記いずれかに記載のスケジューリング装置を具備する構成を採る。本発明の基地局装置は、上記いずれかに記載のスケジューリング装置を具備する構成を採る。本発明の通信システムは、上記いずれかに記載のスケジューリング装置を具備する構成を採る。

【0024】

これらの構成によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後にデータを送信することにより、スループットを向上することができる。

【0025】

本発明の通信方法は、基地局装置が共有チャネルで1または複数の通信相手にパケットデータを送信するスケジュールを作成するスケジュール作成方法であって、伝播路環境の変化を検出し、前記伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定し、前記送信順序でパケットデータを送信するようにした。

【0026】

この方法によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後にデータを送信することにより、スループットを向上することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定すること、具体的には、伝播路環境の変化の早い通信相手に先にパケットデータを送信し、伝播路環境の変化の遅い通信相手に後にパケットデータを送信することである。

【0028】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

本実施の形態では、フェージングドップラー周波数を測定し、このフェージングドップラー周波数から伝播路環境の変化の早さを検出して、パケットデータの送信順序を決定する。例えば、通信相手との相対距離の変化が大きい場合、すなわちフェージングドップラー周波数が高い場合、伝播路環境の変化が大きく、パケットデータを早くに送信し、送信条件を決定した後、伝播路環境が変化しないうちに送信する。

【0029】

また、通信相手との相対距離の変化が小さい場合、すなわちフェージングドップラー周波数が低い場合、伝播路環境が小さいので、先からパケットデータを送信しても後からパケットデータを送信しても受信側での影響は少ない。

【0030】

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。図1において、基地局装置100は、無線受信部101と、復調部102と、復号化部103と、fD検出部104と、スケジュール作成部105と、バッファ106と、スイッチ回路107と、多重化部108と、符号化部109と、変調部110と、無線送信部111とから主に構成される。

【0031】

無線受信部101は、通信相手から送信された無線信号を受信し、ベースバンド周波数に変換し、得られた受信信号を復調部102に出力する。復調部102は、受信信号を復調して復号化部103に出力する。復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104に出力する。

【0032】

fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部105に出力する。

【0033】

スケジュール作成部105は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

【0034】

バッファ106は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路107に出力する。スイッチ回路107は、スケジュール作成部105において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部109に出力する。

【0035】

多重化部108は、スケジュール作成部105から出力されたパケットデータ

を送信するスケジュールと、共通チャネルで送信するパケットデータの伝送に必要な制御データとを多重化して符号化部109に出力する。

【0036】

例えば、複数ユーザのパケットデータを時間多重して伝送する場合、パケットデータの電送に使用するHS-DSCHに加えて、その伝送に必要な制御データを伝送するための上下回線のチャネルとして、Associated DPCHを必要とする。

【0037】

符号化部109は、スイッチ回路107から出力されたパケットデータと、多重化部から出力されたデータをそれぞれ符号化して変調部110に出力する。同様に、符号化部109は、個別チャネルを用いて送信する音声データ、非制限データ、及びパケットデータ等の個別データと、共通制御データとをそれぞれ符号化して変調部に出力する。

【0038】

変調部110は、符号化部109から出力されたデータをそれぞれ変調、拡散し、データを多重して無線送信部111に出力する。無線送信部111は、変調部110から出力されたデータを無線周波数に周波数変換して無線信号として送信する。

【0039】

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。図2は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図2において、優先度は、CIR等伝播路環境を示す値から決定される。例えば、UE1宛に送信するデータの優先度は、「10」、UE2の優先度は「9」、UE3の優先度は「8」、そしてUE4の優先度は「7」とする。

【0040】

従来の基地局装置の場合、上記優先度の高い順UE1、UE2、UE3、UE4にデータを送信する。本実施の形態の基地局装置は、この優先度にフェージングドップラー周波数から得られる補正値を加える。そして基地局装置は、補正後

の優先度が高い順に、通信端末装置にデータを送信する。

【 0 0 4 1 】

例えば、基地局装置の f D 検出部 1 0 4 が、各 U E のフェージングドップラー周波数を測定した結果、U E 1 のフェージングドップラー周波数が 3 0 H z、U E 2 のフェージングドップラー周波数が 2 0 0 H z、U E 3 のフェージングドップラー周波数が 1 0 0 H z、U E 4 のフェージングドップラー周波数が 3 0 0 H z とする。

【 0 0 4 2 】

スケジュール作成部 1 0 5 は、上記フェージングドップラー周波数に「0. 0 1」を乗算した値を優先度の補正值とする。U E 1 の補正值は「0. 3」、U E 2 の補正值は「2」、U E 3 の補正值は「1」、U E 4 の補正值は「3」となる。スケジュール作成部 1 0 5 は、これらの補正值をそれぞれ優先度に加え、補正後の優先度が高い通信端末装置からデータを送信するスケジュールを作成する。

【 0 0 4 3 】

この例では、U E 1 の補正後の優先度は、「1 0. 3」、U E 2 の補正後の優先度は、「1 1」、U E 3 の補正後の優先度は、「9」、U E 4 の補正後の優先度は、「1 0」となる。

【 0 0 4 4 】

そして、スケジュール作成部 1 0 5 は、補正後の優先度が高い順、すなわち U E 2、U E 1、U E 4、U E 3 の順にデータを送信するスケジュールを作成する。

【 0 0 4 5 】

このように、本実施の形態の基地局装置によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後にデータを送信することにより、スループットを向上することができる。

【 0 0 4 6 】

(実施の形態 2)

無線通信では、送信データを最初に送信した時と、再送する時では、伝播路環

境が異なることにより、同じ通信方式で再送しても正しく送信データを伝送できないことがある。正しく送信データを伝送するために、送信データの変調方式および符号化率を変更して再送する方法が考えられるが、再送時に送信データを再び符号化する必要があるため、処理量の増加および遅延時間の増加によるスループット低下が起こる。

【0047】

本実施の形態の発明では、再送時に送信データの変調方式および符号化率を変更せずに、フェージングドップラー周波数を測定し、フェージングドップラー周波数から伝播路環境の変化を考慮してデータを送信するスケジュールを作成する。

【0048】

図3は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、図1と同一の構成となるものについては、図1と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。図3の基地局装置300は、NACK抽出部301と、スケジュール作成部302とを具備し、再送するデータを含めた送信のスケジュールを作成する点が図1の基地局装置と異なる。

【0049】

復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104とNACK抽出部301とに出力する。

【0050】

fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部302に出力する。NACK抽出部301は、受信信号に送信データの再送を要求するNACK信号を抽出する。NACK信号が検出された場合、NACK抽出部301は、送信データの再送要求をスケジュール作成部302に出力する。

【0051】

スケジュール作成部302は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路10

7と多重化部108とに出力する。また、NACK抽出部301から送信データの再送要求を受けた場合、スケジュール作成部302は、再送する送信データを含めて最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

【0052】

バッファ106は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路107に出力する。スイッチ回路107は、スケジュール作成部302において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部109に出力する。

【0053】

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。図4は、従来の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図4において、優先度は、CIR等伝播路環境を示す値から決定される。例えば、UE1宛に送信するデータの優先度は、「8」、UE2の優先度は「9」、UE3の優先度は「10」、そしてUE4の優先度は「7」とする。また、UE1のデータは、再送するデータとする。

【0054】

従来の基地局装置の場合、再送するUE1の優先度を補正し、補正した優先度の高い順にデータを通信端末装置に送信する。例えば、データを再送するUE1の優先度「8」に補正值「1.5」を加え、UE1の優先度を「9.5」とする。そして、補正した優先度の高い順UE3、UE1、UE2、UE4にデータを送信する。

【0055】

本実施の形態の基地局装置は、この再送の補正值にフェージングドップラー周波数から得られる補正を乗算して、優先度を補正し、補正後の優先度が高い順に、通信端末装置にデータを送信する。

【0056】

まず、再送するUEのフェージングドップラー周波数が低い場合の例について

説明する。図5は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図5では、UE1のフェージングドップラー周波数が30Hzの場合の優先度の例を示す。

【0057】

スケジュール作成部302は、フェージングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を再送する通信端末装置宛の補正值「1.5」に乗算して補正值とする。そして、スケジュール作成部302は、得られた補正值を再送する通信端末装置UE1の優先度に加える。この場合、フェージングドップラー周波数「30」に「0.01」を乗算した値「0.3」が再送時の補正值「1.5」に乗算され、補正值「0.45」が得られる。

【0058】

そして、スケジュール作成部302は、UE1の優先度「8」に補正值「0.45」を加える。この結果、UE1の優先度は、「8.45」になる。

【0059】

スケジュール作成部302は、補正後の優先度が高い通信端末装置からデータを送信するスケジュールを作成する。この例では、UE1の補正後の優先度は、「8.45」、UE2の補正後の優先度は、「9」、UE3の補正後の優先度は、「10」、UE4の補正後の優先度は、「7」となる。

【0060】

そして、スケジュール作成部302は、補正後の優先度が高い順、すなわちUE3、UE2、UE1、UE4の順にデータを送信するスケジュールを作成する。

【0061】

このように、フェージングドップラー周波数が低い場合、伝播路環境の変化が緩やかであるが、再送時の優先度補正を低くして、再送時の順序を遅い時刻とすることにより、伝播路環境が十分に良化すると考えられるタイミングでデータを再送することができる。この結果、再送するデータが正しく受信される可能性が上がる。

【0062】

次に、再送するUEのフェージングドップラー周波数が高い場合の例について説明する。図6は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図6では、UE1のフェージングドップラー周波数が300Hzの場合の優先度の例を示す。

【0063】

スケジュール作成部302は、フェージングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を再送する通信端末装置宛の補正值「1.5」に乗算して補正值とする。そして、スケジュール作成部302は、得られた補正值を再送する通信端末装置UE1の優先度に加える。この場合、フェージングドップラー周波数「300」に「0.01」を乗算した値「3」が再送時の補正值「1.5」に乗算され、補正值「4.5」が得られる。

【0064】

そしてスケジュール作成部302は、UE1の優先度「8」に補正值「4.5」を加える。この結果、UE1の優先度は、「12.5」になる。

【0065】

スケジュール作成部302は、補正後の優先度が高い通信端末装置からデータを送信するスケジュールを作成する。この例では、UE1の補正後の優先度は、「12.5」、UE2の補正後の優先度は、「9」、UE3の補正後の優先度は、「10」、UE4の補正後の優先度は、「7」となる。

【0066】

そして、スケジュール作成部302は、補正後の優先度が高い順、すなわちUE1、UE3、UE2、UE4の順にデータを送信するスケジュールを作成する。

【0067】

このように、フェージングドップラー周波数が高い場合、伝播路環境の変化が速やかであるが、再送時の優先度補正を高くして、再送時の順序を早い時刻とすることにより、伝播路環境が速やかに良化したタイミングでデータを再送することができる。この結果、再送するデータが正しく受信される可能性が上がる。

【0068】

また、フェージングドップラー周波数が低い人の優先度を下げた分、フェージングドップラー周波数の高い人を優先して送ることができる、すなわち遅延時間を小さくして再送できるため、再送時に変調方式や符号化率を変えることなく、受信確率を上げることができ、スループットを向上させることができる。

【0069】

このように、本実施の形態の基地局装置によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に再送するデータを後に送信することにより、スループットを向上することができる。

【0070】

なお、再送するパケットについて遅延可能な時間が設定されている場合、本発明の基地局装置は、最初にパケットを送信した時刻から、この遅延可能な時間までにパケットを再送するスケジュールを作成し、パケット送信を所定の遅延時間以内に伝送する。

【0071】

(実施の形態3)

図7は、本発明の実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、図1及び図3と同一の構成となるものについては、図1及び図3と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。図7の基地局装置700は、CIR測定部701と、スケジュール作成部702とを具備し、信号の受信品質の変化を用いて送信のスケジュールを作成する点が図1の基地局装置と異なる。

【0072】

復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104とNACK抽出部301とCIR測定部701とに出力する。fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部702に出力する。NACK抽出部301は、受信信号に送信データの再送を要求するNACK信号を抽出する。NACK信号信号が検出された場合、NACK抽出部301は、送信データの再送要求をスケジュール作成部702に出力する。

【0073】

CIR測定部701は、受信信号の受信品質、例えばCIRを測定し、測定した結果をスケジュール作成部702に出力する。

【0074】

スケジュール作成部702は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数とCIR測定部701において測定された受信品質から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。また、NACK抽出部301から送信データの再送要求を受けた場合、スケジュール作成部702は、再送する送信データを含めて最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

【0075】

バッファ106は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路107に出力する。スイッチ回路107は、スケジュール作成部702において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部109に出力する。

【0076】

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。本実施の形態の基地局装置700では、CIR測定部701において受信信号のCIRを測定し、スケジュール作成部702は、CIRの変化量を用いて優先度の補正を行う。ここでは、UE1、UE2、UE3、及びUE4にパケットデータを送信し、UE4においてパケットデータが正しく受信されず、基地局装置700がUE4宛にパケットデータを再送する例について説明する。図8は、本実施の形態の基地局装置における受信品質の一例を示す図である。

【0077】

図8では、データを送信する時刻である送信タイミング1と、送信タイミング1の次に送信する時刻である送信タイミング2とにおいて、それぞれ送信方式の決定に用いる受信信号のCIRを示す。図8において、送信タイミング1の時、

UE 1 から送信された信号の C I R は 5 d B である。同様に、UE 2、UE 3、及び UE 4 から送信された信号の C I R は、それぞれ 4 d B、3 d B、及び 2 d B である。

【0078】

そして、送信タイミング 2 の時、UE 1 から送信された信号の C I R は 6 d B である。同様に、UE 2、UE 3、及び UE 4 から送信された信号の C I R は、それぞれ 7 d B、6 d B、及び 2 d B である。

【0079】

UE 1 について、送信タイミング 1 の時の C I R と、送信タイミング 2 の時の C I R の差は、1 d B となる。同様に UE 2 について C I R の差は、3 d B となる。UE 3 について C I R の差は、3 d B となる。そして、UE 4 について C I R の差は、0 d B となる。

【0080】

スケジュール作成部 702 は、再送するパケットデータについて、この C I R の差を考慮して優先度を決定し、パケットデータの送信タイミングを決定する。図 9 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。

【0081】

スケジュール作成部 702 は、パケットデータを再送する UE 4 について、図 8 の C I R の差分から優先度の補正値を算出する。例えば、C I R の差分にフェーシングドップラーによる補正値とのウェイト（例えば、0.7）を乗算し、さらに再送時の優先度として所定の値（例えば、1.5）を乗算した値を優先度の補正値とする。図 9 の例では、UE 4 の C I R の差分は、0 d B なので、優先度の補正値は、「0」となる。

【0082】

また、スケジュール作成部 702 は、フェーシングドップラー周波数に所定の値を乗算した値を優先度の補正値として算出する。例えば、スケジュール作成部 702 は、フェーシングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を算出する。更に、スケジュール作成部 702 は、C I R の補正値とのウェイトを乗算結

果に乗算する。たとえば、スケジュール作成部702は、0.3を乗算結果に乗算する。そして、再送時の優先度として所定の値（例えば、1.5）を乗算する。

【0083】

ここで、UE4のフェージングドップラー周波数は、300Hzである。スケジュール作成部702は、このフェージングドップラー周波数に「0.01」「0.3」「1.5」を乗算し、補正值「1.35」を算出する。

【0084】

そして、スケジュール作成部702は、UE4宛の優先度に、CIRの差分による補正と、フェージングドップラー周波数による補正とを加える。

【0085】

図9では、UE1の優先度を「8」、UE2の優先度を「12」、UE3の優先度を「11」、UE4の優先度を「10」である。スケジュール作成部702は、パケットデータを再送するUE4宛の優先度「10」に、補正值「0」と補正值「1.35」を加える。この結果、UE4の優先度は「11.35」になる。

【0086】

スケジュール作成部702は、補正後の優先度の高い順に各UE宛のパケットデータの送信する順序を決定する。ここでは、UE2、UE4、UE3、UE1の順にパケットデータを送信するスケジュールが作成される。

【0087】

このように、本実施の形態の基地局装置によれば、信号の受信品質の変化を用いて送信のスケジュールを作成することにより、スループットを向上することができる。

【0088】

（実施の形態4）

実施の形態2では、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に再送するデータを後に送信することにより、スループットを向上することと

している。

【0089】

このフェージングドップラー周波数が更に高く、伝播路環境の変化の周期が送信単位時間より短い場合、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信した時に伝播路環境が悪化している場合がある。

【0090】

図10は、伝播路環境の変化の一例を示す図である。図10では、基地局装置(BS)は通信端末装置(MS)にデータを送信し、通信端末装置において受信したデータに誤りがあったとして、再送要求(NACK)を送信する例について説明する。図10の横軸は時間軸を示し、縦軸は、伝播路環境を示す。

【0091】

図10は、基地局装置において、データを送信し、再送するまでに最短で10msの時間を要する場合の例を示している。フェージングドップラー周波数が低い場合(3Hz)、またはフェージングドップラー周波数が高い場合(40Hz)、図10のデータ送信タイミングで送信した時に伝播路環境が悪化する前にデータを送信することができる。

【0092】

しかしながらフェージングドップラー周波数が非常に高い場合(200Hz)、図10のように最短の再送タイミングで送信した時においても伝播路環境が悪化することになる。

【0093】

実施の形態4では、フェージングドップラー周波数が高い場合のスケジュール作成について説明する。

【0094】

図11は、本発明の実施の形態4に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、図1と同一の構成となるものについては、図1と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。図11の基地局装置1100は、NACK抽出部1101と、スケジュール作成部1102とを具備し、フェージングドップラー周波数により再送するデータを速く送信するか否か判断してデータ送信のスケジュール

を作成する点が図1の基地局装置と異なる。

【0095】

復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104とNACK抽出部1101とに出力する。

【0096】

fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部1102に出力する。NACK抽出部1101は、受信信号に送信データの再送を要求するNACK信号を抽出する。NACK信号信号が検出された場合、NACK抽出部1101は、送信データの再送要求をスケジュール作成部1102に出力する。

【0097】

スケジュール作成部1102は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。また、NACK抽出部1101から送信データの再送要求を受けた場合、スケジュール作成部1102は、最大ドップラー周波数から送信データを再送する場合に、優先度を上げて先に送信するか否かを判定して、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

【0098】

具体的には、スケジュール作成部1102は、例えばフェージングドップラーの周期が送信時と次回再送時の時間間隔より長い場合、フェージングドップラー周波数が大きくなるほど優先的に先に送信するスケジュールを作成する。例えば、フェージングドップラー周波数を fD (Hz)とした場合に、 $1.5 \times fD \times 0.01$ を優先度の補正值として加える。

【0099】

また、スケジュール作成部1102は、例えばフェージングドップラーの周期が送信単位時間より短く、かつ送信時間の二分の一より長い場合、フェージングドップラー周波数小さくなるほど優先的に先に送信するスケジュールを作成す

る。例えば、フェージングドップラー周波数を f_D (Hz) とした場合に、 $1.5 - \{1.5 \times (f_D - 100) \times 0.01\}$ を優先度の補正值として加える。

【0100】

そして、スケジュール作成部 1102 は、フェージングドップラーの周期が送信単位時間の二分の一より短い場合、フェージングドップラー周波数に基づく優先度の補正を行わない。

【0101】

バッファ 106 は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路 107 に出力する。スイッチ回路 107 は、スケジュール作成部 1102 において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部 109 に出力する。

【0102】

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。図 12 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図 12 において、優先度は、CIR 等伝播路環境を示す値から決定される。例えば、UE1 宛に送信するデータの優先度は、「8」、UE2 の優先度は「9」、UE3 の優先度は「10」、そして UE4 の優先度は「7」とする。また、UE4 のデータは、再送するデータとする。そして、UE1 のフェージングドップラー周波数は 30 Hz、UE2 のフェージングドップラー周波数は 200 Hz、UE3 のフェージングドップラー周波数は 100 Hz、UE4 のフェージングドップラー周波数は 300 Hz とする。

【0103】

スケジュール作成部 1102 は、再送するデータを送信する通信端末装置のフェージングドップラー周波数から優先度を補正するか否かを判定する。ここで、データを再送する宛先 UE4 のフェージングドップラー周波数は、300 Hz である。スケジュール作成部 1102 は、フェージングドップラーの周期が送信単位時間の二分の一より短く、伝播路環境の変化が非常に速いと判断して、フェージングドップラー周波数によるスケジュール作成の優先度補正を行わない。

【0104】

この結果、スケジュール作成部1102は、UE3、UE2、UE1、UE4の順にパケットデータを送信するスケジュールを作成する。

【0105】

このの本実施の形態の基地局装置によれば、フェージングドップラー周波数が高く、伝播路環境の変化がデータの送信間隔より速い場合にフェージングドップラー周波数に関係なくデータ送信の順序を決定することにより、無駄に優先して、伝播路環境が悪いタイミングでデータを送信することを防ぎ、有効な場合にのみ送出順序を優先することでスループットを向上することができる。

【0106】

なお、本実施の形態では、伝播路状態（例：CIR測定結果などで判定）が最良であるユーザを選択して送出するMax CIR方式等他のパケット割り当て方式を用いて説明しているがこれに限らず、パケットの割り当てにユーザ番号順に公平に割り当てるラウンドロビン方式を用いることもできる。

【0107】

なお、上記説明の共通チャネルは、複数の通信端末装置が共通して使用しパケットデータを受信する場合に使用するチャネルであれば特に限定されない。たとえば、DSCHやHSDPAに適用することもできる。

【0108】

また、上記説明のスケジュールを決定する部分は、基地局装置以外にも搭載することができ、共通チャネルを使ってパケットデータを送信する装置及び送信を制御する装置であれば、いずれにも適用できる。例えば、RNC等の基地局装置より上位の装置に上記スケジュールを設定する構成を搭載し、パケットデータを送信する基地局装置にスケジュールを通知し、基地局装置においてこのスケジュールに従い各通信端末装置宛にパケットデータを送信することもできる。

【0109】

また、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態では、基地局装置として行う場合について説明しているが、これに限られるものではなく、この通信方法をソフトウェアとして行うことも可能である。

【0110】

例えば、上記通信方法を実行するプログラムを予めROM (Read Only Memory) に格納しておき、そのプログラムをCPU (Central Processor Unit) によって動作させるようにしても良い。

【0111】

また、上記通信方法を実行するプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体に格納し、記憶媒体に格納されたプログラムをコンピュータのRAM (Random Access memory) に記録して、コンピュータをそのプログラムにしたがって動作させるようにしても良い。

【0112】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のスケジューリング装置及び通信方法によれば、伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定することにより、スループットを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図2】

上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図

【図3】

本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図4】

従来の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図

【図5】

上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図

【図6】

上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図

【図7】

本発明の実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 8】

上記実施の形態の基地局装置における受信品質の一例を示す図

【図 9】

本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図

【図 1 0】

伝播路環境の変化の一例を示す図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 1 2】

上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図

【符号の説明】

1 0 1 無線受信部

1 0 2 復調部

1 0 3 復号化部

1 0 4 f D 検出部

1 0 5、3 0 2、7 0 2、1 1 0 2 スケジュール作成部

1 0 6 バッファ

1 0 7 スイッチ回路

1 0 8 多重化部

1 0 9 符号化部

1 1 0 変調部

1 1 1 無線送信部

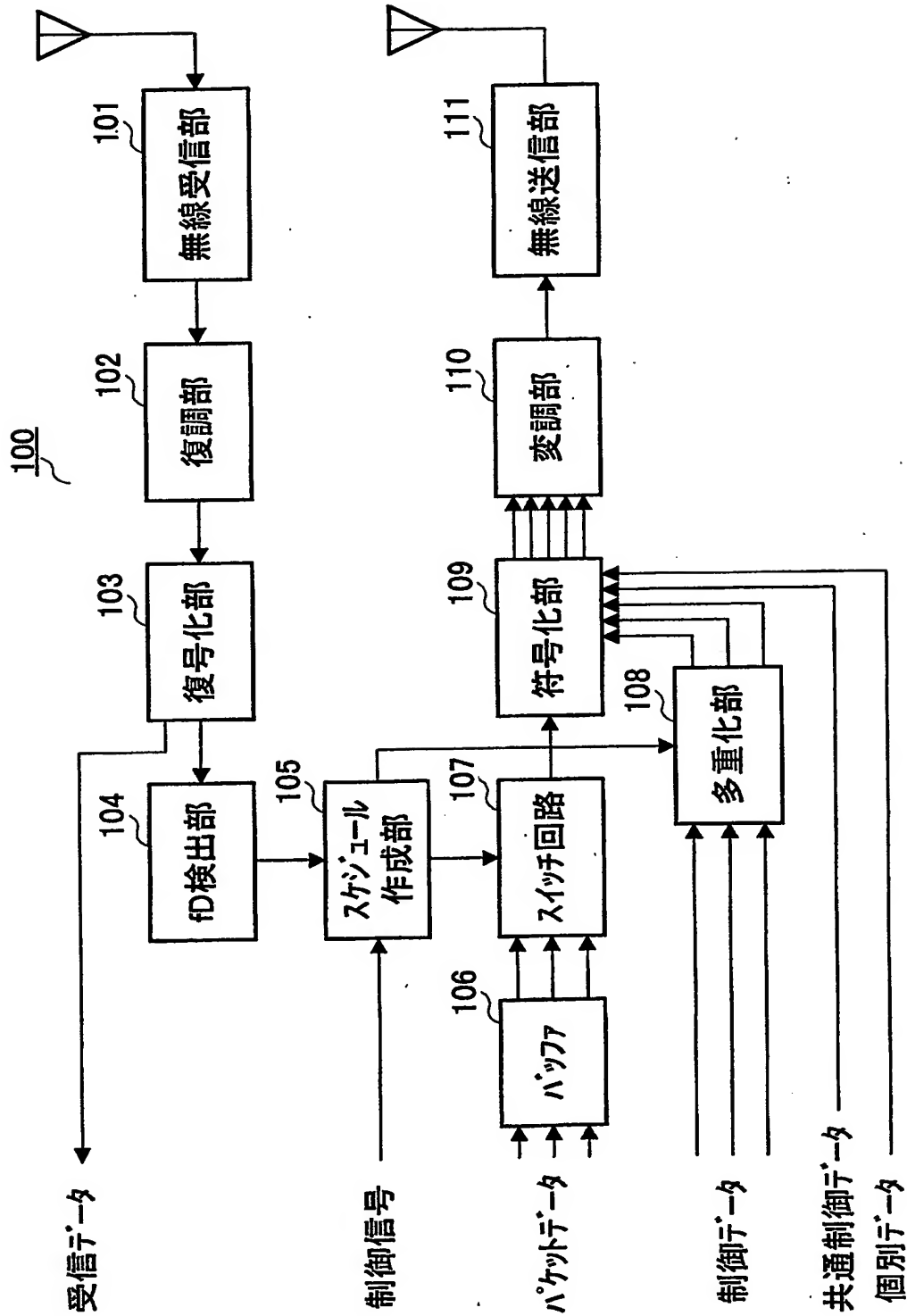
3 0 1、1 1 0 1 NACK 抽出部

7 0 1 CIR 測定部

【書類名】

図面

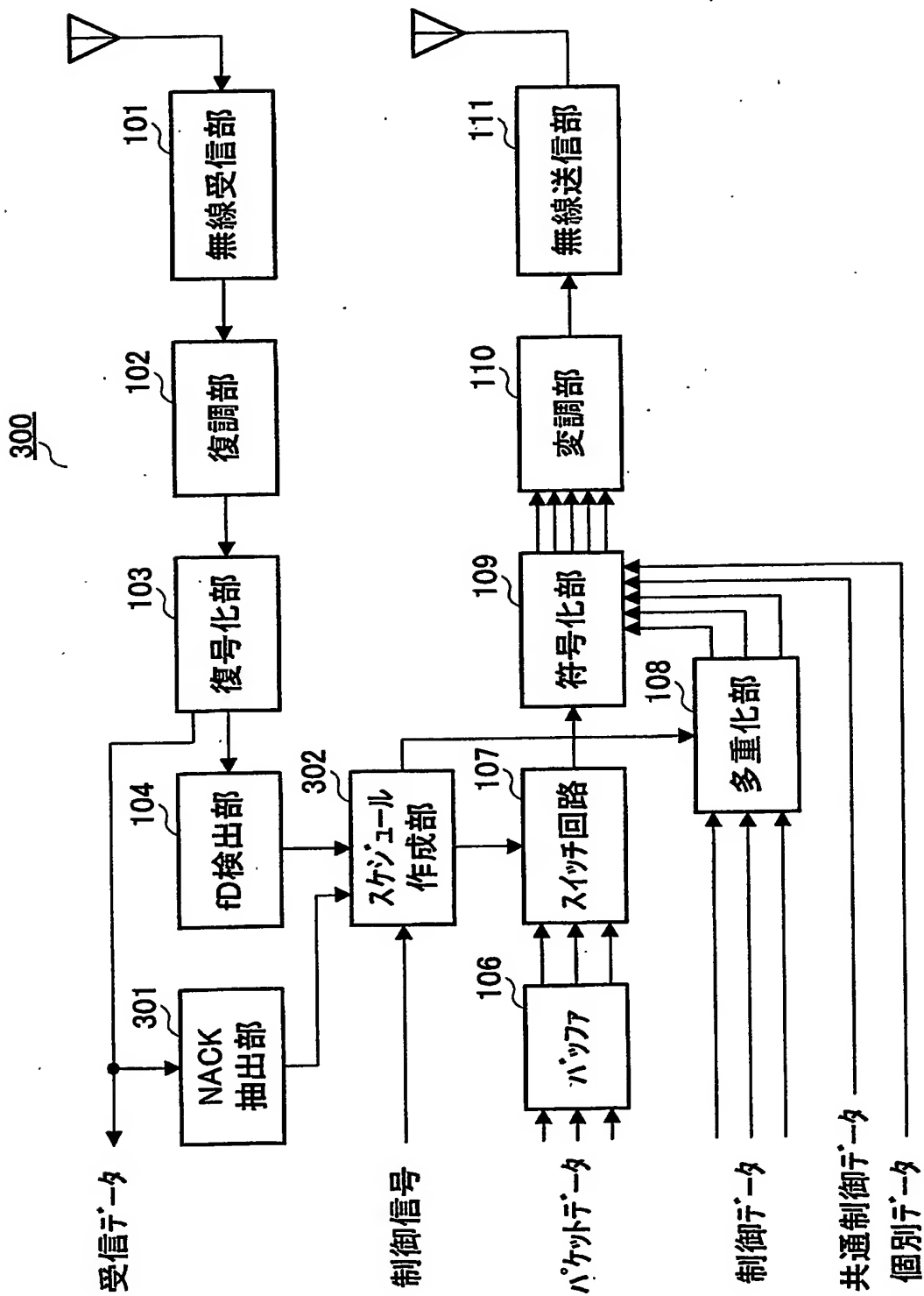
【図 1】



【図 2】

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	10	9	8	7
補正值	0.3	2	1	3
補正後優先度	10.3	11	9	10

【図 3】



【図 4】

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
補正值	1.5	0	0	0
補正後優先度	9.5	9	10	7

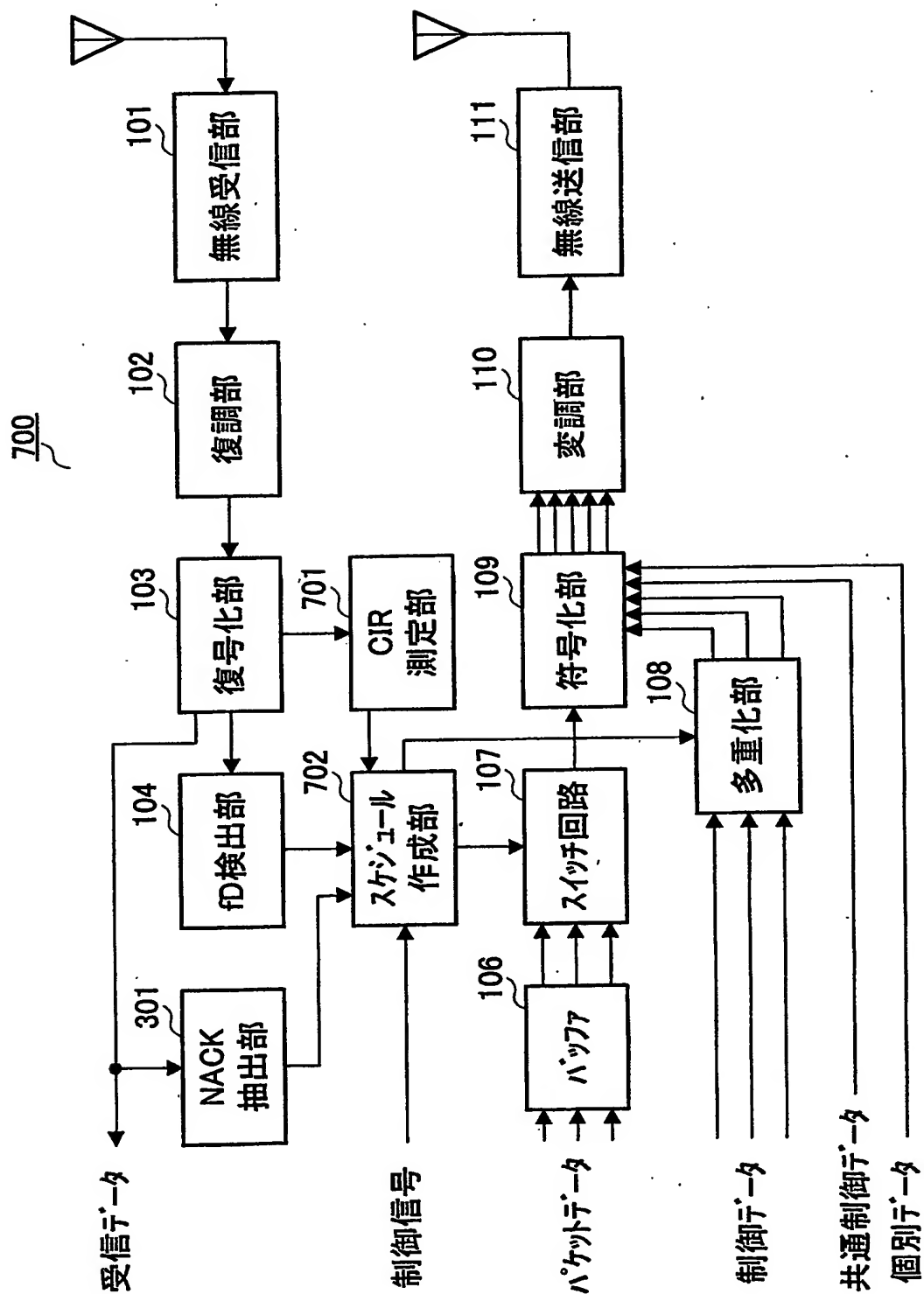
【図 5】

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
補正值	0.45	0	0	0
補正後優先度	8.45	9	10	7

【図 6】

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
補正值	4.5	0	0	0
補正後優先度	12.5	9	10	7

【圖 7】



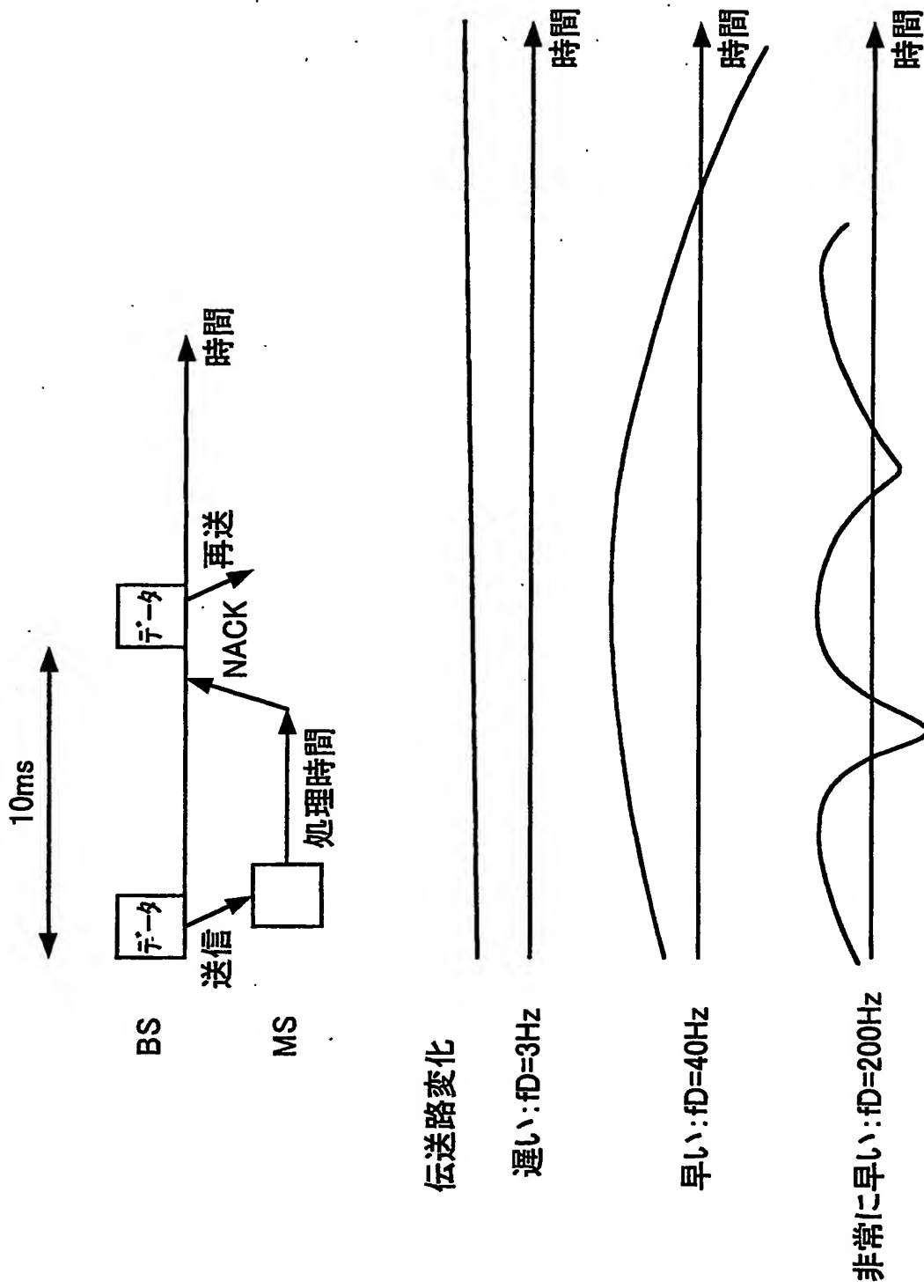
【図 8】

	送信タイミング1				送信タイミング2			
	UE1	UE2	UE3	UE4	UE1	UE2	UE3	UE4
CIR(dB)	5	4	3	2	6	7	6	2
差分(dB)					1	3	3	0

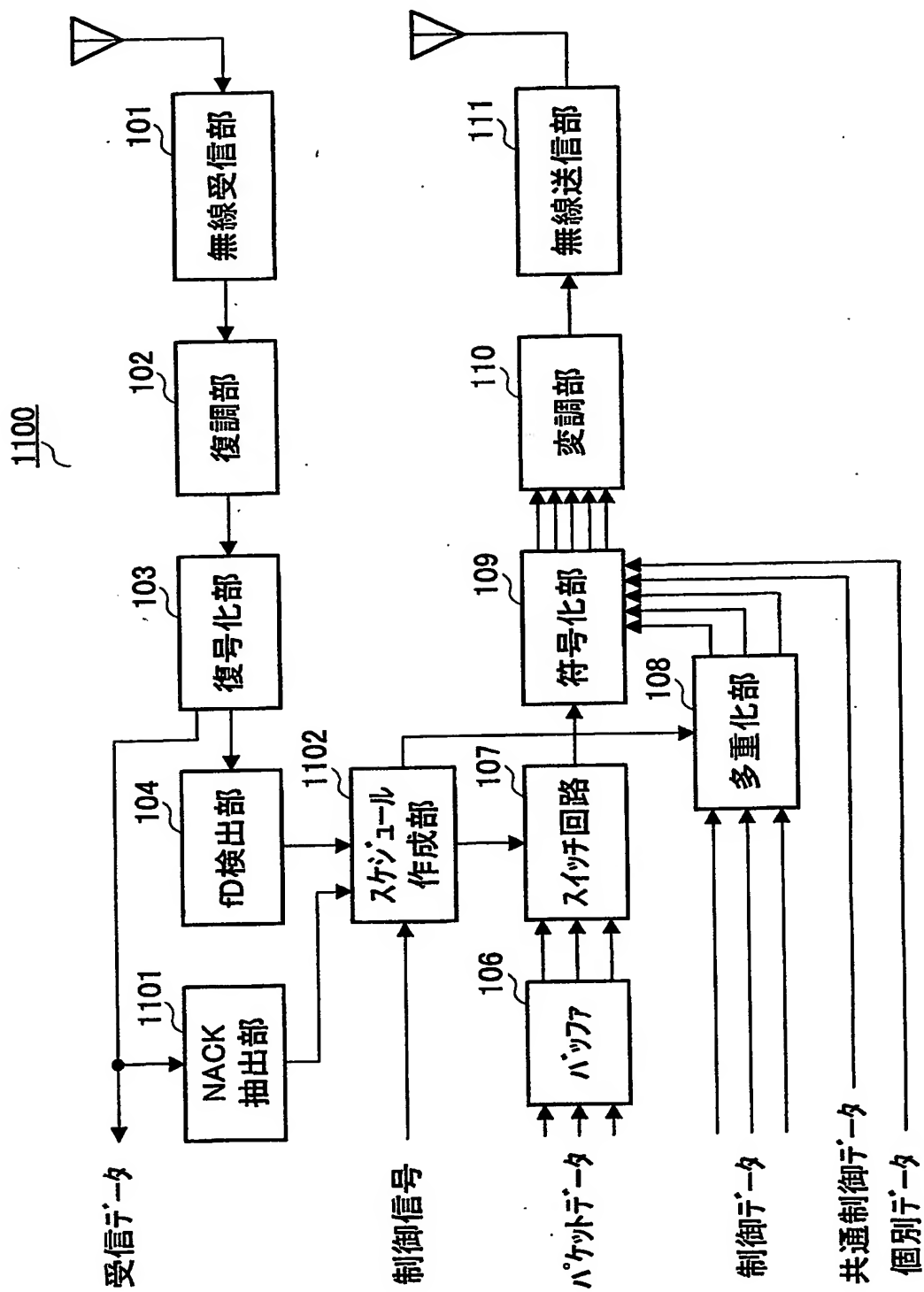
【図 9】

	UE1	UE2	UE3	UE4
CIR差分(dB)				0
CIRによる優先度補正值				0
フェージングトッパ-周波数(Hz)				300
フェージングトッパ-周波数による優先度補正值				1.35
優先度	8	12	11	10
補正後優先度	8	12	11	11.35

【図10】



【図11】



【図 1 2】

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
fD周波数(Hz)	30	200	100	300
補正值	0	0	0	0
補正後優先度	8	9	10	7

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スループットを向上すること。

【解決手段】 f_D 検出部 104 は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部 105 に出力する。スケジュール作成部 105 は、 f_D 検出部 104 において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路 107 と多重化部 108 とに出力する。スイッチ回路 107 は、スケジュール作成部 105 において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部 109 に出力する。多重化部 108 は、スケジュール作成部 105 から出力されたパケットデータを送信するスケジュールと、共通チャネルで送信するパケットデータの伝送に必要な制御データとを多重化して符号化部 109 に出力する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社